

(19)



(11)

**EP 2 908 055 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**08.07.2020 Patentblatt 2020/28**

(51) Int Cl.:  
**F23N 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14199228.9**

(22) Anmeldetag: **19.12.2014**

(54) **GASVENTIL MIT INTEGRIERTEM LUFTDRUCKWÄCHTER**

GAS VALVE WITH INTEGRATED AIR PRESSURE MONITOR

VANNE DE GAZ DOTÉE D'UN SYSTÈME DE CONTRÔLE D'AIR COMPRIMÉ INTÉGRÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **12.02.2014 DE 102014101758**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.08.2015 Patentblatt 2015/34**

(73) Patentinhaber: **ebm-papst Landshut GmbH  
84030 Landshut (DE)**

(72) Erfinder: **Enno Jan, Vrolijk  
7751DX Dalen (NL)**

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling  
Partnerschaftsgesellschaft mbB  
Sonnenstraße 19  
80331 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**JP-A- H01 174 819 US-A- 5 735 503  
US-A1- 2012 160 186 US-B1- 6 263 908**

**EP 2 908 055 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gasventil für den Einsatz in Verbindung mit einem Gasbrenner, das einen Ventilsitz und einen Ventilkörper aufweist, dessen Öffnungsstellung ausschließlich pneumatisch durch einen Unterdruck einer auf das Gasventil wirkenden Verbrennungsluft gesteuert ist. In dem Gasventil ist ein erster pneumatischer Druckregler vorgesehen, der mit dem Ventilkörper mit einem ersten Steuerdruck in pneumatischer Wirkverbindung steht und zur Regulierung der Zusammensetzung eines dem Brenner zugeführten Gas-Luft-Gemisches dient.

**[0002]** Eine derartige Regulierung der Zusammensetzung des dem Brenner zugeführten Gas-Luft-Gemisches wird in Abhängigkeit eines Saugdrucks der Verbrennungsluft (Unterdruck) der Ausgangsdruck des Gases beeinflusst. Dies erfolgt dadurch, dass in Abhängigkeit des Saugdrucks das Gasventil weiter geöffnet oder geschlossen wird. Aus dem Stand der Technik ist bekannt, hierfür sog. Servodruckregler zu verwenden, bei denen die Öffnungsstellung des Ventilkörpers durch die auf das Gasventil einwirkenden pneumatischen Kräfte bestimmt wird. Die Schließkraft des Ventilkörpers wird über eine Feder festgelegt. Die Öffnungskraft wird über einen auf eine Membran, die mit dem Ventilkörper verbunden ist, wirkenden Druck (Gasdruck und Saugdruck) bestimmt. Dabei ist auch bekannt, den Servo-Druckregler mit einem negativen Steuerdruck von ca. -20 bis +20 Pa als Nullpunkt-Verschiebung (Offset) einzustellen, so dass das Gas-Luftverhältnis exakt regulierbar und eine optimale Luftzahlkennlinie bei der Verbrennung generierbar ist.

**[0003]** Hierbei ist jedoch problematisch, dass sich der eingestellte Offset-Wert über die Lebensdauer des Gasventils verändert und eine Sicherheitsabschaltung im Falle einer Abgasrohrverstopfung, eines Kondensatstaus oder einer Zuluftrohrverstopfung nicht mehr sicher funktioniert. Im Stand der Technik wird als Überwachungsmittel vorgesehen, dass eine Differenzdruckmessung an der Blende oder an dem Venturi des mit dem Gasventil zusammenwirkenden Gebläses vorgesehen wird, die über einen Luftdruckwächter Veränderungen feststellt und bei einem entsprechenden Abfall der Leistung, der Druckdifferenz und des Ionisationsstroms sowie einem Anstieg der Luftzahl der Luftdruckwächter oder die Ionisationsüberwachung des Feuerungsautomaten die Gaszufuhr abschaltet. Die Veränderung des Offset-Werts am Druckregler führt dazu, dass als Ausgangswert beim neuwertigen Gerät ein mageres Luft-Gasgemisch eingestellt werden müsste, was jedoch bei geringen Belastungswerten zu Verbrennungsgeräuschen und einer unhygienischen Verbrennung führen kann.

**[0004]** Druckschriftlicher Stand der Technik ist aus dem Dokument US 6,263,908 B1 bekannt, in dem ein langsam öffnendes Gasventil offenbart ist, das jedoch nicht ausschließlich pneumatisch betreiben wird.

**[0005]** Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Er-

findung, ein Gasventil bereitzustellen, das selbstständig in eine Schließstellung über geht, sobald der negative Saugdruck der Verbrennungsluft unnatürlich abfällt (Druckanstieg).

**[0006]** Die Erfindung wird gelöst durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1.

**[0007]** Das erfindungsgemäße Gasventil wird üblicherweise an eine Venturi-Düse angeschlossen, die in Zusammenwirkung mit einem Gebläse Verbrennungsluft zu einem Brenner fördert, wobei im engsten Querschnitt der Venturi-Düse bekanntermaßen der maximale Unterdruck erzeugt und als Saugdruck an dem Auslass des Gasventils wirkt. Das Zumischen des Verbrennungsgases zur Verbrennungsluft erfolgt dann in der Venturi-Düse. Als Saugdruck werden gebläse- und baufornabhängig Unterdrücke von zum Beispiel -50 (Teillast) bis -1.250 Pa (Volllast) erreicht. Dieser Saugdruck wirkt auf das Gasventil ein und bestimmt zusammen mit dem positiven Gaseingangsdruck die Öffnungsstellung des Ventilkörpers.

**[0008]** Bei einer Abgasrohrverstopfung steigt der Saugdruck (Unterdruck fällt). Diesen Druckanstieg nutzt die erfindungsgemäße Lösung des Gasventils durch Bereitstellung eines zweiten pneumatischen Druckreglers, der ebenfalls mit dem Ventilkörper in pneumatischer Wirkverbindung steht, wobei jedoch der Steuerdruck des zweiten Druckreglers deutlich geringer ist, als der des aus dem Stand der Technik bekannten und zur Einstellung der Luftzahl verwendeten ersten Druckreglers. Der Steuerdruck (Offset) des zweiten Druckreglers wird so eingestellt bzw. festgelegt, dass sich sein Ventil bei einem Druckanstieg des Saugdrucks öffnet und somit ein auf die Membran des Ventilkörpers wirkender Druck zusammenbricht, wodurch der Ventilkörper über die zugehörige Feder in Schließstellung gebracht wird. Der zweite Druckregler des Gasventils dient somit ausschließlich als Luftdruckwächter.

**[0009]** In einer günstigen Ausführung ist vorgesehen, dass der erste und zweite Steuerdruck jeweils durch eine Membran-Feder-Kombination der ersten und zweiten Druckregler voreinstellbar sind. Die Membran-Feder-Kombination ermöglicht die ausschließlich pneumatische Steuerung über den Saugdruck der Verbrennungsluft sowie dem Gasdruck, wobei durch eine bestimmte Wahl der Feder und ihrer Vorspannung der Steuerdruck (Offset) einstellbar ist. Der erste Druckregler zur Einstellung der optimalen Luftzahlkennlinie weist eine zweite Feder auf, mittels der der entsprechende Offset-Wert variabel veränderlich einstellbar ist.

**[0010]** Erfindungsgemäß ist in einer günstigen Ausführung vorgesehen, auch den zweiten Druckregler mit einer entsprechenden zweiten Feder auszustatten, um auch hier den Offset-Wert variabel einstellen zu können. In einer kostengünstigeren und vereinfachten Ausführung kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der zweite Druckregler einen festgelegten Steuerdruckwert (Offset-Wert) zugewiesen bekommt, der nicht variabel jedoch geringer als der erste Steuerdruck ist. Dann kann auf

eine zweite Feder verzichtet werden.

**[0011]** Im Normalbetrieb ist das Ventil des zweiten Druckreglers durch den Unterdruck der auf das Gasventil wirkenden Verbrennungsluft in einer Schließstellung gehalten, öffnet jedoch bei einem Abfall des Unterdrucks (Saugdruck) unter einem vorbestimmten Wert. So ist in einer Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass das Gasventil einen Kanal aufweist, der einen Bereich des maximalen Unterdrucks der Verbrennungsluft mit dem zweiten Druckregler pneumatisch verbindet. Als Bereich des maximalen Unterdrucks der Verbrennungsluft wird üblicherweise der Bereich des maximalen Saugdrucks verwendet, d.h. der Bereich des Gasventils, der an dem Venturi angeschlossen ist.

**[0012]** Das Gasventil weist ferner eine Hauptmengendrossel oder eine Hauptblende zur Steuerung der freizugehenden bzw. der Verbrennungsluft zuzuführenden Gasmenge auf, wobei der Druck in Strömungsrichtung des Gases gesehen vor ( $p_2$ ) bzw. hinter ( $p_1$ ) der Hauptmengendrossel bzw. Hauptblende unterschiedlich ist. In Strömungsrichtung gesehen nach der Hauptmengendrossel wirkt der maximale Unterdruck (Saugdruck  $p_1$ ) der Verbrennungsluft. In Strömungsrichtung gesehen vor der Hauptmengendrossel wirkt neben dem Saugdruck der Verbrennungsluft der von der Gasleitung bereitgestellte Gasdruck, der als Überdruck von ca. 20 mbar aus der Gasleitung bereitgestellt ist. Deshalb ist der Druck ( $p_2$ ) in Strömungsrichtung gesehen vor der Hauptmengendrossel bzw. der Hauptblende höher (geringere Negativwerte). Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der zweite Druckregler pneumatisch mit in Gas-Strömungsrichtung gesehen dem Bereich nach der Hauptmengendrossel bzw. der Hauptblende pneumatisch verbunden ist. Beispielsweise kann dies über den oben beschriebenen Kanal erfolgen. Somit ist sichergestellt, dass auf den zweiten Druckregler unmittelbar der Saugdruck der Verbrennungsluft wirkt und ein Abfallen des Unterdrucks aufgrund bspw. einer Abgasrohrverstopfung unmittelbar auf den zweiten Druckregler einwirkt und zum Öffnen dessen Ventils führt, wodurch der Ventilkörper des Gasventils in eine Schließstellung über geht.

**[0013]** In einer günstigen Ausführung ist ferner vorgesehen, sowohl den ersten als auch den zweiten Druckregler als Modul auszubilden und die Module zusammen in einem Gasventilgehäuse aufzunehmen. Dadurch kann in einer Art Baukastenprinzip gewährleistet werden, verschiedene Bauteile in einem Gehäuse zusammenzufassen. Die Kosten werden dabei reduziert.

**[0014]** Der erste und zweite Druckregler sind vorzugsweise als Servo-Druckregler ausgebildet und weisen jeweils einen durch eine Membran getrennten oberen und unteren Druckraum auf, wobei aus dem Stand der Technik bereits bekannt ist, den oberen Druckraum des ersten Druckreglers mit einem festgelegten Referenzdruck zu verbinden. Erfindungsgemäß ist in einer vorteilhaften Ausführung vorgesehen, die oberen Druckräume des ersten und zweiten Druckreglers miteinander zu verbin-

den, um beide oberen Druckräume zusammen mit einem festgelegten Referenzdruck in Verbindung zu bringen.

**[0015]** In einer vorteilhaften weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Ventilkörper mit einem Elastomer ausgebildet ist, so dass das Gasventil als dichtes Sicherheitsventil dient. Dadurch kann gewährleistet werden, dass ein Gas-Leckagewert des Gasventils unter einem vorbestimmten Maximalwert, bspw. unter 40 Milliliter pro Stunde bleibt. Besonders günstig ist hierbei, dass das stets aus Sicherheitsgründen zusätzlich zu dem die Gasmenge steuernden Ventil vorzusehende Hauptgas-Sicherheitsventil nur als einfaches Sicherheitsventil ausgebildet werden muss, das gegenüber doppelt ausgebildeten Sicherheitsventilen wesentlich kostengünstiger ist.

**[0016]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Gasventils mit doppeltem Sicherheitsventil gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 das erfindungsgemäße Gasventil in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 3 das Gasventil aus Fig. 2 in einer vergrößerten Ansicht;

Fig. 4 eine weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Gasventils;

Fig. 5 eine weitere Ausführung des erfindungsgemäßen Gasventils als Sicherheitsventil, und

Fig. 6 das erfindungsgemäße Gasventil in einer Ausführungsform mit einfach wirkendem Sicherheitsventil.

**[0017]** Die Figuren sind beispielhaft schematisch, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Bauteile in allen Ausführungsvarianten benennen.

**[0018]** Fig. 1 zeigt die Kombination eines in einem Gasventilgehäuse 118 integrierten Gasventils 100, das einen Ventilkörper 103 aufweist, dessen Öffnungsstellung eine Gasflussmenge bestimmt. Über eine Hauptmengendrossel 117 ist die Gasmenge einstellbar. Zur Absicherung gegen Gas-Leckage ist ein doppelt wirkendes Sicherheitsventil 101 vorgeschaltet. Zur Einstellung der Luftzahlkennlinie wird ein Druckregler 4 vorgesehen, dessen Steuerdruck (Offset-Druck) auf einen Wert von -20 bis +20 Pa eingestellt werden kann. Die Mittel zur Überwachung eines möglichen Druckabfalls, die im Stand der Technik üblicherweise durch einen Luftdruckwächter an der Hauptmengendrossel oder dem Venturi vorgesehen sind, sind nicht dargestellt.

**[0019]** In Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Lösung eines Ausführungsbeispiels des Gasventils 1 in einer Schnittansicht dargestellt, wobei das Gasventil 1 einen an einem Gasventilgehäuse 18 ausgebildeten Ventilsitz 2 und einen Ventilkörper 3, dessen Öffnungsstellung pneumatisch über einen Unterdruck der Verbrennungsluft (Saugdruck  $p_1$ ), der maximal in dem Bereich 16 auf das Gasventil 1 einwirkt, und einen ersten pneumatischen Druckregler 4 sowie einen zweiten pneumatischen Druckregler 5 aufweist, die jeweils mit dem Ventilkörper 3 mit einem ersten bzw. zweiten Steuerdruck in pneumatischer Wirkverbindung stehen. Der zweite Steuerdruck des zweiten Druckreglers 5 ist dabei auf einen geringen Wert eingestellt als der erste Druckregler 4, so dass sich eine Einwirkung auf den Ventilkörper 3 ergibt, die in Fig. 3 näher dargestellt ist.

**[0020]** Die Detailansicht aus Fig. 3 zeigt, dass das Gasventil aus Fig. 2, wobei aus Übersichtlichkeitsgründen das Gasventilgehäuse weggelassen wurde. Der Ventilkörper 3 ist in einer geschlossenen Stellung und liegt auf dem Ventilsitz 2 auf. Das Gas wirkt über den aus der Versorgungsleitung bereitgestellten Druck und durchströmt das Gasventil in Pfeilrichtung G wie auch in Fig. 2 gezeigt. Gleichzeitig wirkt der Gasdruck durch den Ventilkörper 3 hindurch auf eine Membran 12, die den Membranraum 13 in einen oberen Membranraum 14 und einen unteren Membranraum 15 unterteilt. Der in dem oberen Membranraum 16 auf die Membran 12 wirkende Gasdruck wirkt der den Ventilkörper 3 in eine Schließstellung drückenden Federkraft der Feder 12' entgegen. Gleichzeitig wirkt auf die Membran 12 der negative Saugdruck der Verbrennungsluft  $p_2$  und zieht den Ventilkörper 3 in eine Öffnungsstellung. Der erste Druckregler 4 weist ein Ventil 10' auf, das über eine Membran-Feder-Kombination 6 eine vorbestimmte Öffnungsstellung aufweist. Im Normalbetrieb wird der erste Druckregler 4 einen ersten Offset-Steuerdruck eingestellt, der ausschließlich zur optimalen Einstellung der Luftzahl dient. Über den Rückkopplungskanal 35 ist eine Strömungsverbindung bereitgestellt, mit der der eingestellte Steuerdruck überprüfbar ist. Über eine zusätzliche Feder 8 kann der Steuerdruck variiert werden. Durch eine Membran 19 wird ein oberer Druckraum 21 und ein unterer Druckraum 23 bestimmt. Der obere Druckraum 21 ist mit Umgebungsdruck oder einem vorbestimmten Referenzdruck verbunden. Die Verbindung kann über einen Stutzen 45 gewährleistet werden, an dem ein entsprechender Schlauch anschließbar ist. Der zweite Druckregler 5 ist im Aufbau identisch zu dem ersten Druckregler 4, wobei der zweite Steuerdruck (Offset-Druck) geringer ist als der des ersten Druckreglers 4. Ein üblicher Wert des zweiten Steuerdrucks liegt beispielsweise bei -30 Pa. Der zweite Steuerdruck wird über die Membran-Feder-Kombination 7 eingestellt und ist über eine zusätzliche zweite Feder 9 variabel verstellbar. Eine Membran 20 trennt eine obere Druckkammer 22 von einer unteren Druckkammer 24. Im Normalbetrieb ist das Ventil 10 aufgrund des geringeren Steuerdrucks stets geschlossen. Im Normal-

betrieb wirkt der Saugdruck  $p_1$  über den Kanal 15 unmittelbar auf die Membran 20 und hält das Ventil 10 geschlossen. Bei einem Anstieg des Saugdrucks  $p_1$  aufgrund bspw. einer Abgasrohrverstopfung reduziert sich der auf die Membran 20 wirkende Unterdruck, so dass das Ventil 10 öffnet. Der in der oberen Membrankammer 14 wirkende Druck des Gases bricht aufgrund der schlagartig ansteigenden Abströmung über den Kanal 15 zusammen, so dass die Feder 12' den Ventilkörper 3 gegen den Ventilsitz 2 drückt. Durch die Verbindung des zweiten Druckreglers 5 und seinem unteren Druckraum 24 unmittelbar mit dem Saugdruck  $p_1$  über den Kanal 15 ist eine reaktionsschnelle und sofortige Schließung des Gasventils 1 ermöglicht, so dass der zweite Druckregler als Luftdruckwächter des Saugdrucks fungiert. Sobald das Gasventil 1 geschlossen ist, wird über eine Flammenstromsonde festgestellt, dass die nötige Gaszuführung fehlt und der Brenner über einen die Verbrennung regelnden Feuerungsautomaten abgeschaltet.

**[0021]** In Fig. 4 ist eine alternative Ausführung zu Fig. 3 dargestellt, wobei alle Merkmale identisch sind, bis auf das, dass der zweite Druckregler 5 ohne zusätzliche zweite Feder 9 ausgeführt ist. Der zweite Druckregler 5 wird einmalig über die Membran-Feder-Kombination 7 auf einen vorbestimmten Wert (beispielsweise -30 Pa) festgelegt, der im Betrieb nicht mehr verändert werden kann. Im Übrigen ist die Funktion identisch zu dem Gasventil 1 aus Fig. 3.

**[0022]** In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, wobei sämtliche Merkmale denen desjenigen aus Fig. 3 entsprechen. In Abwandlung zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 3 weist der Ventilkörper 3 einen Elastomer 25 auf, der in einer Schließstellung des Ventils mit dem Ventilsitz 2 zusammenwirkt. Somit wird das Gasventil 1 zu einem Sicherheitsventil mit begrenzter Gas-Leckage und ermöglicht einen Ersatz eines einfach wirkenden Sicherheitsventils anstelle eines zweifach wirkenden Sicherheitsventils 30 aus Fig. 2. Ein derartiger Gesamtaufbau des Gasventils 1 aus Figur 5 mit einfachem Sicherheitsventil 30' ist in Figur 6 gezeigt.

**[0023]** Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Beispielsweise kann anstelle einer modularen Ausbildung der Druckregler auch eine Nebeneinanderanordnung herkömmlicher Regler verwendet werden.

## Patentansprüche

1. Gasventil (1) zum Zusammenwirken mit einem Gebläse, welches Verbrennungsluft zu einem Brenner fördert, umfassend;  
einen Ventilsitz (2) und einen Ventilkörper (3), dessen Öffnungsstellung ausschließlich pneumatisch

- durch einen Unterdruck der auf einen Auslass des Gasventils (1) wirkenden Verbrennungsluft gesteuert ist, einen ersten pneumatischen Druckregler (4), der mit dem Ventilkörper (3) mit einem ersten Steuerdruck in pneumatischer Wirkverbindung steht, und einen zweiten pneumatischen Druckregler (5), der mit dem Ventilkörper (3) mit einem zweiten Steuerdruck in pneumatischer Wirkverbindung steht, wobei der zweite Steuerdruck geringer ist als der erste Steuerdruck.
2. Gasventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Steuerdruck jeweils durch eine Membran-Feder-Kombination (6, 7) des ersten und zweiten Druckreglers (4, 5) voreinstellbar sind.
  3. Gasventil nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass, dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Steuerdruck jeweils durch eine Membran-Feder-Kombination (6, 7) in Verbindung mit einer jeweils zusätzlichen Feder (8, 9) an dem ersten und zweiten Druckregler (4, 5) variabel einstellbar sind.
  4. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Druckregler (4, 5) jeweils pneumatische Servoventile sind.
  5. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Druckregler (5) ein Ventil (10) aufweist, das im Normalbetrieb durch den Unterdruck der auf das Gasventil (1) wirkenden Verbrennungsluft in einer Schließstellung gehalten wird und bei einem Abfall des Unterdrucks unter einen vorbestimmten Wert öffnet.
  6. Gasventil nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungsstellung des Ventilkörpers (3) über eine auf den Ventilkörper (3) wirkende Membran-Feder-Kombination (11) steuerbar ist und die Membran (12) einen Membranraum (13) in einen oberen und einen unteren Membranraum (14, 15) unterteilt, wobei der obere Membranraum (14) in unmittelbarer pneumatischer Wirkverbindung mit dem ersten und zweiten Druckregler (4, 5) steht.
  7. Gasventil nach den vorigen Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Öffnungsstellung des Ventils (10) des zweiten Druckreglers (5) eine pneumatische Verbindung zwischen dem oberen Membranraum (14) und der auf das Gasventil (1) mit Unterdruck wirkenden Verbrennungsluft herstellt, die zum Schließen des Ventilkörpers (3) führt.
  8. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Kanal (15) aufweist, der einen Bereich (16) des maximalen Unterdrucks der Verbrennungsluft mit dem zweiten Druckregler (5) pneumatisch verbindet.
  9. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Hauptmengendrossel (17) oder Hauptblende zur Steuerung der Gasmenge und einen Kanal (15) aufweist, der einen Bereich in Gasströmungsrichtung gesehen nach der Hauptmengendrossel (17) oder Hauptblende mit dem zweiten Druckregler (5) pneumatisch verbindet.
  10. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Druckregler (4, 5) als Module ausgebildet und in einem Gasventilgehäuse (18) zusammen aufgenommen sind.
  11. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste und zweite Druckregler (4, 5) jeweils einen durch eine Membran (19, 20) getrennten oberen und unteren Druckraum (21, 22, 23, 24) aufweisen und die oberen Druckräume (21, 22) verbunden sind.
  12. Gasventil nach zumindest einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ventilkörper mit einem Elastomer (25) und somit das Gasventil (1) als Sicherheitsventil ausgebildet ist.
- ### Claims
1. A gas valve (1) for interacting with a blower, which conveys combustion air to a burner, comprising:
    - a valve seat (2) and a valve body (3), the opening position of which is exclusively pneumatically controlled by a partial vacuum of the combustion air acting on an outlet of the gas valve (1),
    - a first pneumatic pressure regulator (4), which has a pneumatic operational connection to the valve body (3) using a first control pressure, and
    - a second pneumatic pressure regulator (5), which has a pneumatic operational connection to the valve body (3) using a second control pressure, wherein
    - the second control pressure is less than the first control pressure.
  2. The gas valve as claimed in claim 1, **characterized in that** the first and second control pressure are each pre-settable by a membrane-spring combination (6, 7) of the first and second pressure regulator (4, 5).

3. The gas valve as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the first and second control pressure are each variably settable by a membrane-spring combination (6, 7) in conjunction with a respective additional spring (8, 9) on the first and second pressure regulator (4, 5). 5
4. The gas valve as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first and second pressure regulator (4, 5) are each pneumatic servo valves. 10
5. The gas valve as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the second pressure regulator (5) comprises a valve (10), which in normal operation is held in a closed position by the partial vacuum of the combustion air acting on the gas valve (1) and opens in the event of a drop of the partial vacuum below a predetermined value. 15
6. The gas valve as claimed in any of the preceding claims, **characterized in that** the open position of the valve body (3) is controllable via a membrane-spring combination (11) acting on the valve body (3) and the membrane (12) divides a membrane chamber (13) into an upper and a lower membrane chamber (14, 15), wherein the upper membrane chamber (14) is directly pneumatically operationally connected to the first and second pressure regulator (4, 5). 20 25
7. The gas valve as claimed in preceding claims 5 and 6, **characterized in that** an open position of the valve (10) of the second pressure regulator (5) establishes a pneumatic connection between the upper membrane chamber (14) and the combustion air acting with partial vacuum on the gas valve (1), which results in closing of the valve body (3). 30 35
8. The gas valve as claimed in at least one of preceding claims 1 to 7, **characterized in that** it comprises a duct (15), which pneumatically connects a region (16) of the maximum partial vacuum of the combustion air to the second pressure regulator (5). 40
9. The gas valve as claimed in at least one of preceding claims 1 to 7, **characterized in that** it comprises a main quantity throttle (17) or main aperture for controlling the gas quantity and a duct (15), which pneumatically connects a region downstream of the main quantity throttle (17) or main aperture to the second pressure regulator (5) viewed in the gas flow direction. 45 50
10. The gas valve as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first and second pressure regulators (4, 5) are formed as modules and are accommodated together in a gas valve housing (18). 55

11. The gas valve as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the first and second pressure regulator (4, 5) each comprise an upper and lower pressure chamber (21, 22, 23, 24) separated by a membrane (19, 20) and the upper pressure chambers (21, 22) are connected.

12. The gas valve as claimed in at least one of the preceding claims, **characterized in that** the valve body is formed using an elastomer (25) and thus the gas valve (1) is formed as a safety valve.

## Revendications

1. Vanne de gaz (1) pour l'interaction avec une soufflante, laquelle achemine de l'air de combustion vers un brûleur, comprenant :

un siège de vanne (2) et un corps de vanne (3), dont la position d'ouverture est commandée exclusivement pneumatiquement par une dépression de l'air de combustion agissant sur une sortie de la vanne de gaz (1),

un premier régulateur de pression pneumatique (4), qui est en liaison active pneumatique avec le corps de vanne (3) avec une première pression de commande, et

un deuxième régulateur de pression pneumatique (5), qui est en liaison active pneumatique avec le corps de vanne (3) avec une deuxième pression de commande, dans laquelle la deuxième pression de commande est inférieure à la première pression de commande.

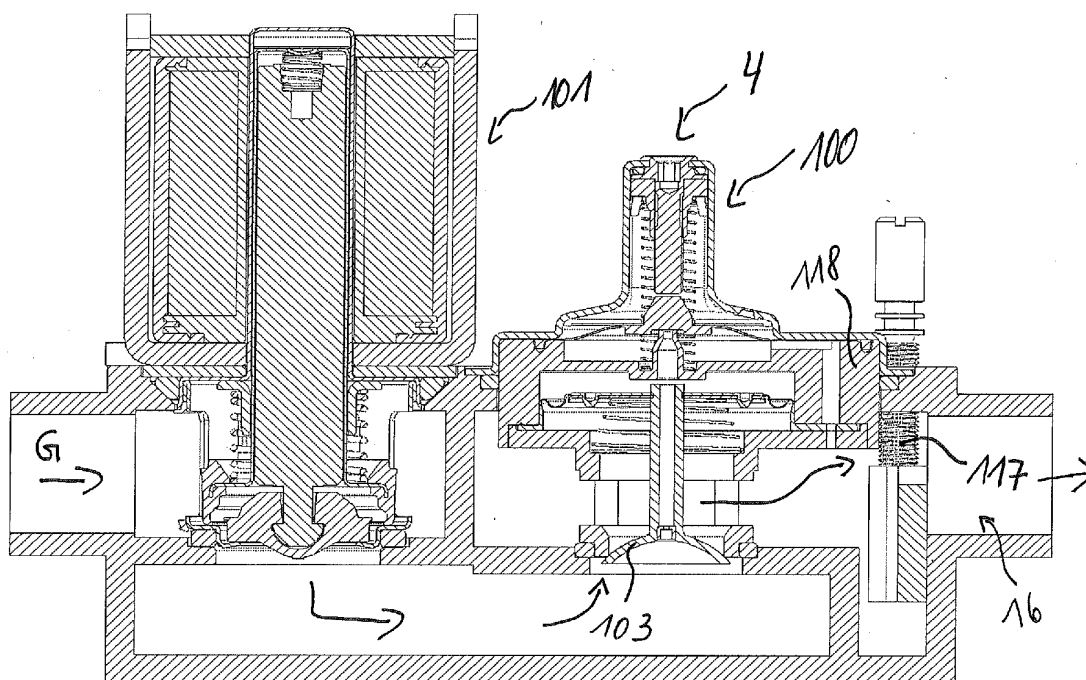
2. Vanne de gaz selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la première et deuxième pression de commande sont préréglables respectivement par une combinaison membrane-ressort (6, 7) du premier et deuxième régulateur de pression (4, 5).

3. Vanne de gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, la première et deuxième pression de commande est réglable de manière variable respectivement par une combinaison membrane-ressort (6, 7) en relation avec un ressort (8, 9) respectivement supplémentaire au niveau du premier et deuxième régulateur de pression (4, 5).

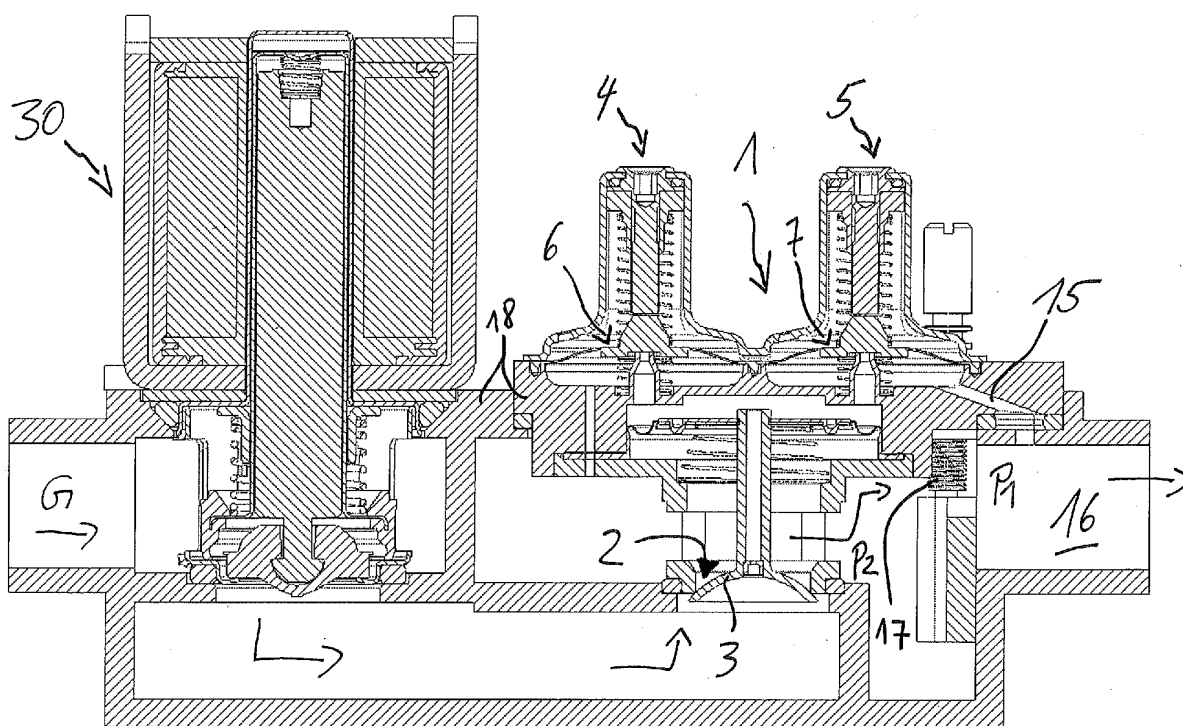
4. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier et deuxième régulateur de pression (4, 5) sont respectivement des servovannes pneumatiques.

5. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

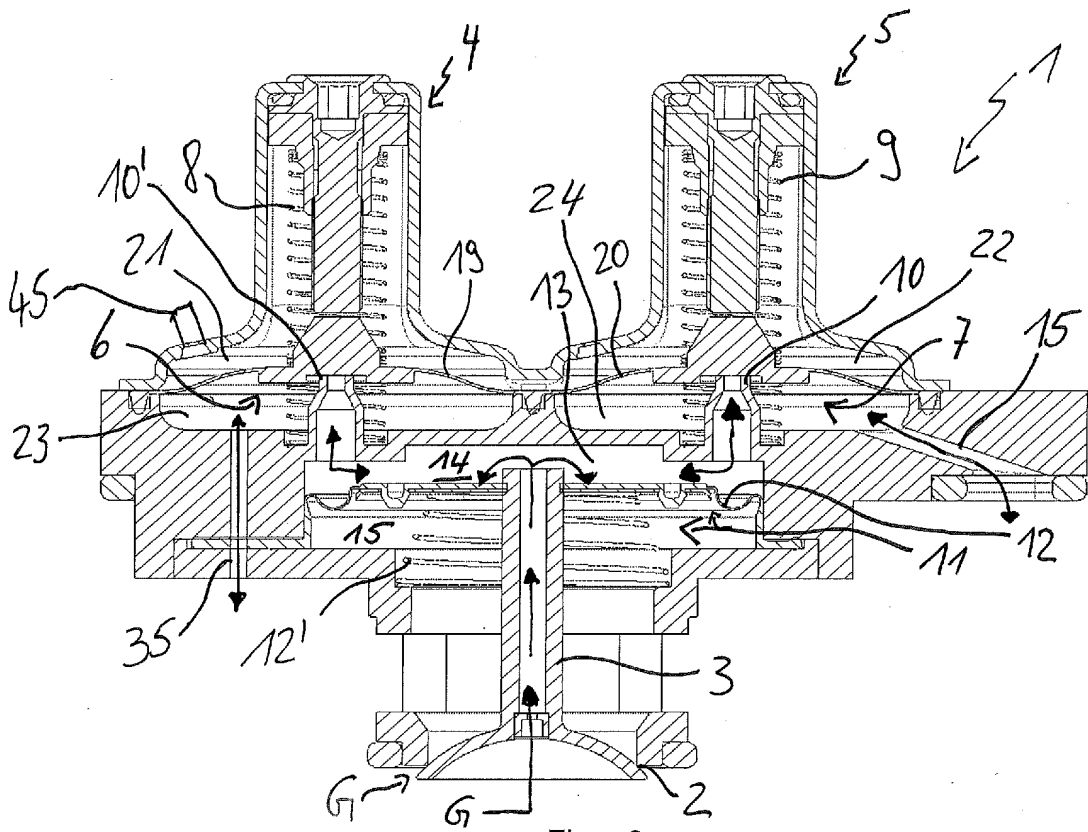
- que** le deuxième régulateur de pression (5) présente une vanne (10), qui est maintenue en fonctionnement normal par la dépression de l'air de combustion agissant sur la vanne de gaz (1) dans une position de fermeture et s'ouvre lors d'une chute de la dépression sous une valeur prédéterminée. 5
6. Vanne de gaz selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la position d'ouverture du corps de vanne (3) peut être commandée par le biais d'une combinaison membrane-ressort (11) agissant sur le corps de vanne (3) et la membrane (12) subdivise un espace de membrane (13) en un espace de membrane supérieur et un espace de membrane inférieur (14, 15), dans laquelle l'espace de membrane supérieur (14) est en liaison active pneumatique directe avec le premier et deuxième régulateur de pression (4, 5). 10 15
7. Vanne de gaz selon les revendications précédentes 5 et 6, **caractérisée en ce qu'**une position d'ouverture de la vanne (10) du deuxième régulateur de pression (5) établit une liaison pneumatique entre l'espace de membrane supérieur (14) et l'air de combustion agissant avec dépression sur la vanne de gaz (1), qui conduit à la fermeture du corps de vanne (3). 20 25
8. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**elle présente un canal (15), qui relie pneumatiquement une zone (16) de la dépression maximum de l'air de combustion au deuxième régulateur de pression (5). 30 35
9. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes 1 à 7, **caractérisée en ce qu'**elle présente un étrangleur de volume principal (17) ou diaphragme principal pour la commande du volume de gaz et un canal (15), qui relie une zone vue dans le sens d'écoulement de gaz après l'étrangleur de volume principal (17) ou diaphragme principal au deuxième régulateur de pression (5). 40
10. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier et deuxième régulateur de pression (4, 5) sont réalisés en tant que modules et sont reçus ensemble dans un carter de vanne de gaz (18). 45 50
11. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier et deuxième régulateur de pression (4, 5) présentent respectivement un espace de pression supérieur et inférieur (21, 22, 23, 24) séparé par une membrane (19, 20) et les espaces de pression supérieurs (21, 22) sont reliés. 55
12. Vanne de gaz selon au moins une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de vanne est réalisé avec un élastomère (25) et ainsi la vanne de gaz (1) est réalisée en tant que vanne de sécurité.



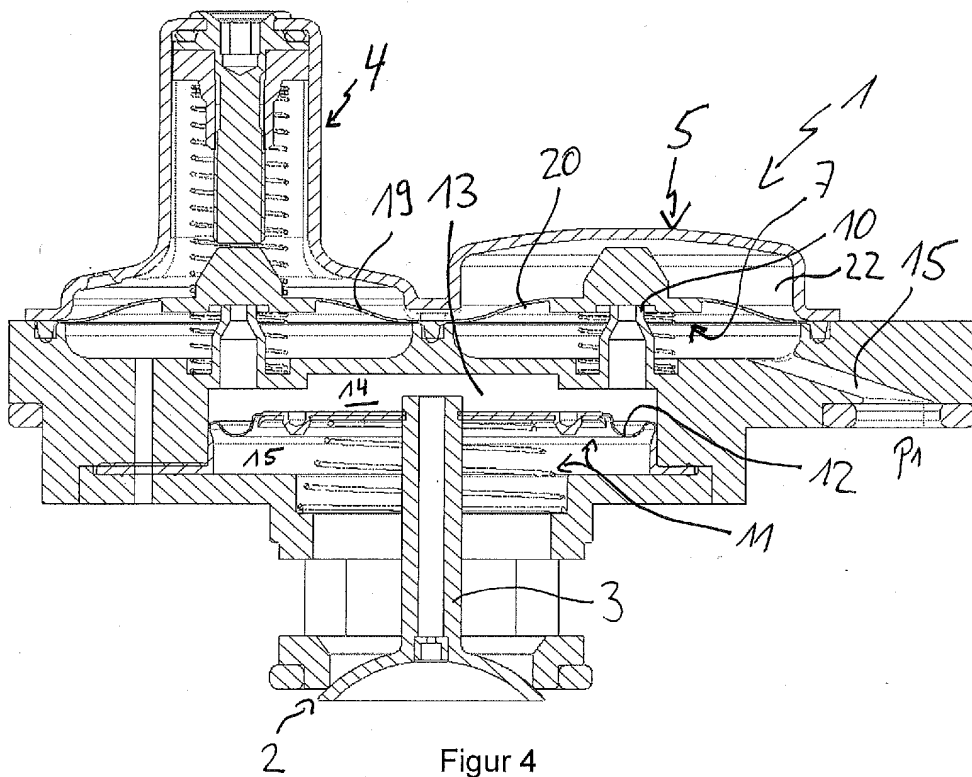
Figur 1



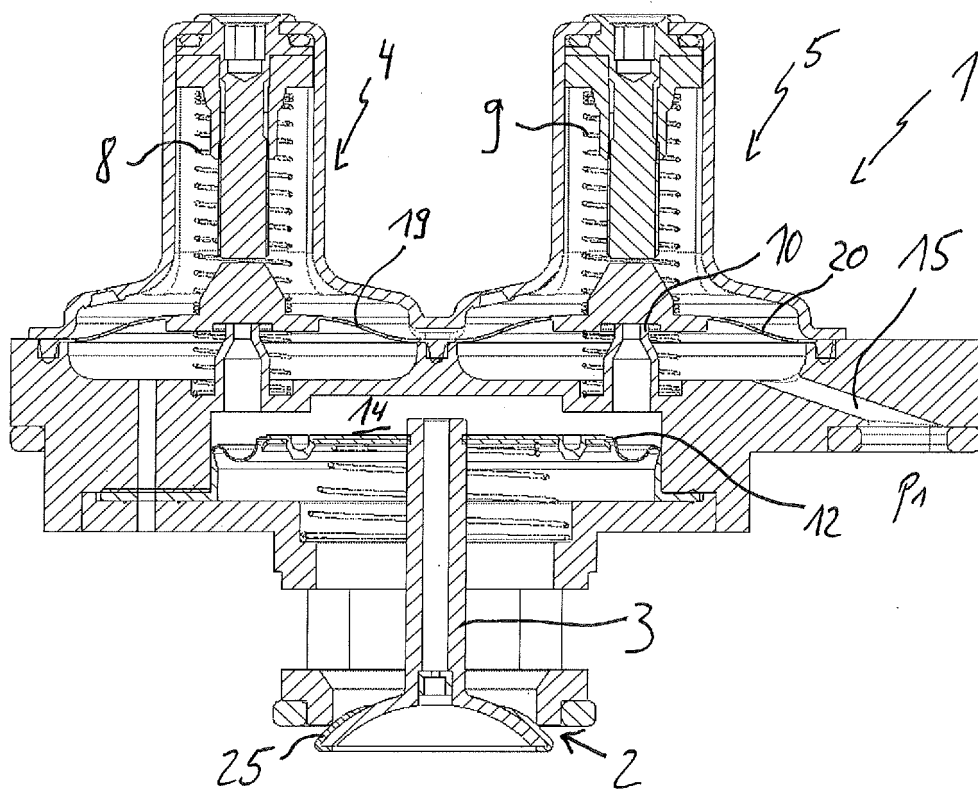
Figur 2



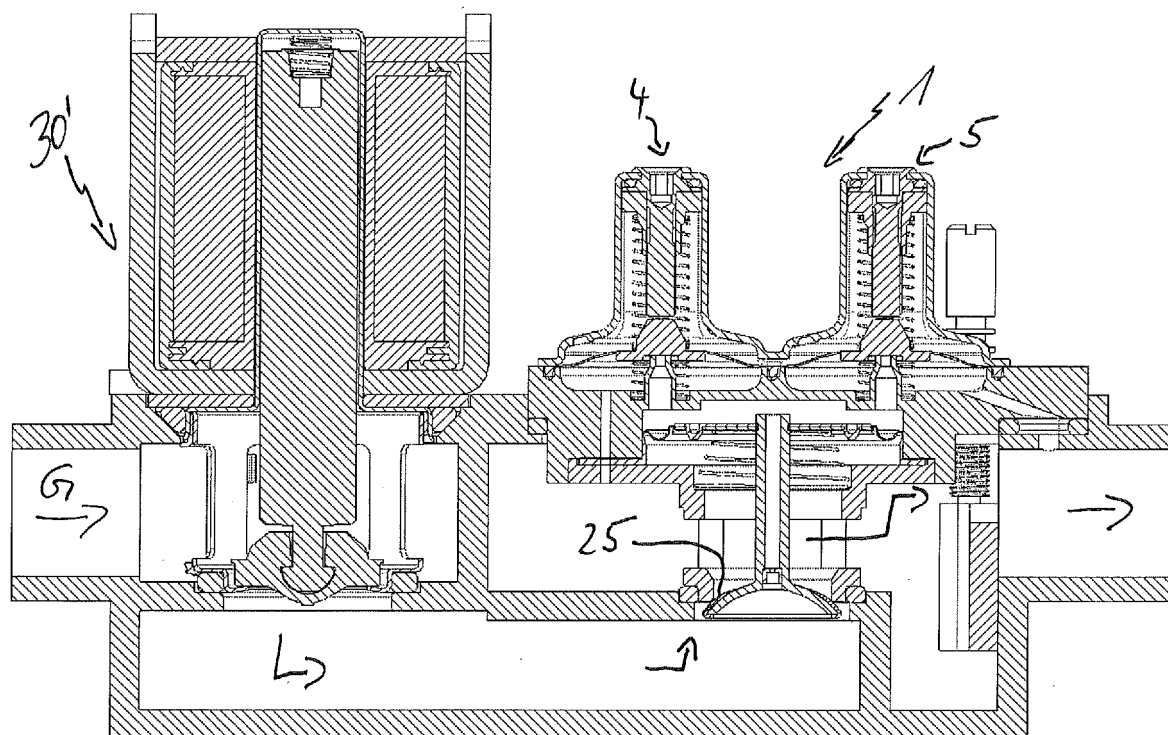
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 6263908 B1 [0004]